

**USULAN PERENCANAAN PERAWATAN MESIN POMPA  
SENTRIFUGAL PERTALITE DENGAN MENGGUNAKAN METODE  
*RISK BASED MAINTENANCE (RBM)***

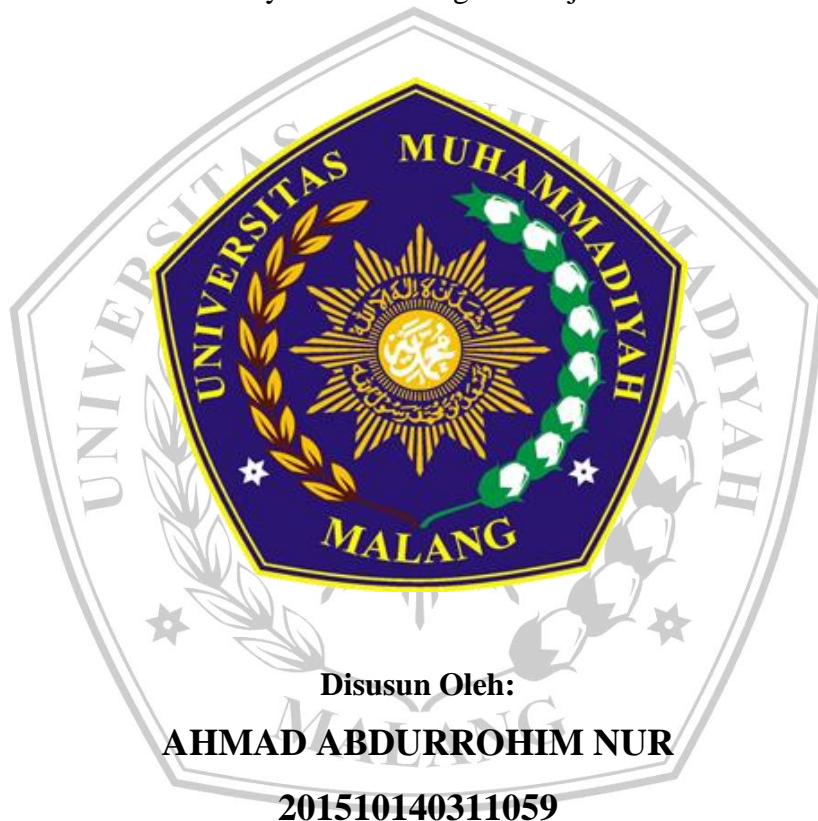
**DI PT. X**

Skripsi

Diajukan Kepada Universitas Muhammadiyah Malang

Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Akademik

Dalam Menyelesaikan Program Sarjana Teknik



Disusun Oleh:

**AHMAD ABDURROHIM NUR**

**201510140311059**

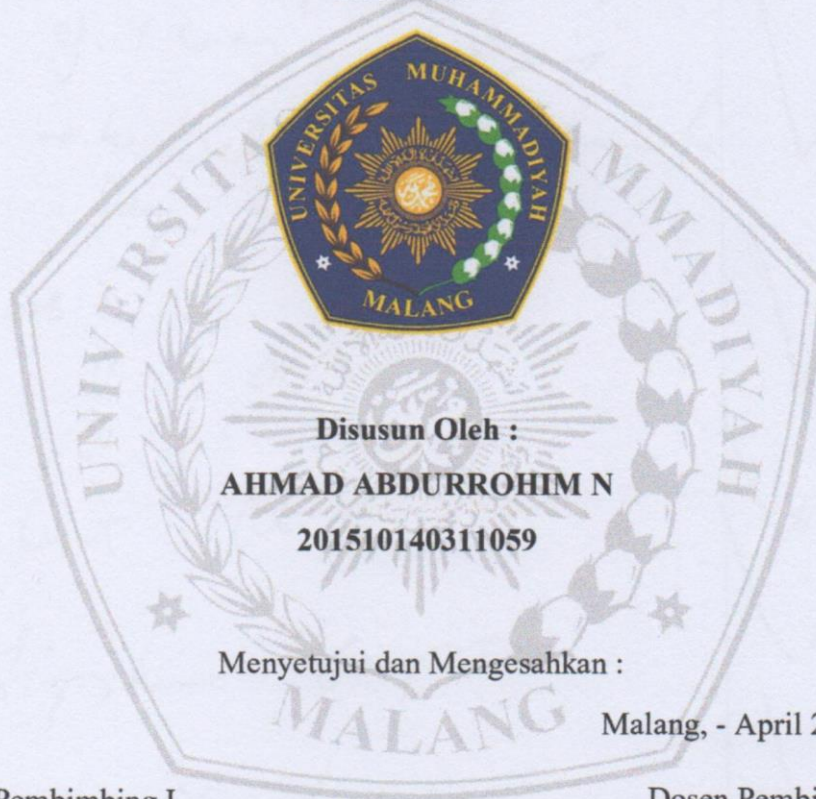
**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

**2020**

**LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI**

**USULAN PERENCANAAN PERAWATAN MESIN  
POMPA SENTRIFUGAL PERTALITE DENGAN  
MENGUNAKAN METODE *RISK BASED  
MAINTENANCE* (RBM)**

**DI PT. X**



**Disusun Oleh :**

**AHMAD ABDURROHIM N  
201510140311059**

**Menyetujui dan Mengesahkan :**

**Malang, - April 2020**

**Dosen Pembimbing I**

**Dosen Pembimbing II**

**Ir. H.M. Kholik M.T.**  
**NIP: 10893090295**

**Ir. Muhammad Lukman, M.T.**  
**NIP: 10893020291**

**Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Industri**

**Ilyas Masudin, M.Log.SCM., Ph.D**  
**NIP: 10802030364**



**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI**

Jl. Raya Tlogomas No. 246 Malang Telp. (0341) 464318, 464319, 460948, 460948  
Fax (0341) 460782 Malang 65144

Nomor : E.2.g/083/T.Ind-FT/UMM/VI/2019

Malang, 4 Juni 2020

Lampiran : -

Perihal : **Permohonan Validasi**

Kepada : Yth. Kepala Perpustakaan  
Universitas Muhammadiyah Malang  
Di Malang

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Dengan hormat,

Kami beritahukan bahwa dibawah ini mahasiswa Teknik Industri Fakultas Teknik :

Nama : Ahmad Abdurrohim Nur

NIM : 201510140311059

Sudah melaksanakan sidang skripsi, bimbingan revisi dan plagiasi, di karenakan terkendala pertemuan dengan dosen pembimbing untuk meminta tanda tangan pada lembar pengesahan skripsi maka kami mohon pihak perpustakaan dapat melakukan validasi terhadap mahasiswa tersebut diatas agar dapat mendaftar prosesi Wisuda.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya kami sampaikan terima kasih.

*Wassalaamualaikum Wr. Wb.*

Ketua Jurusan,

Iyad Masudin, Ph.D.



## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

Skripsi saya ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana baik di Universitas Muhammadiyah Malang maupun di Perguruan Tinggi lain.

Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan dari pihak lain kecuali arahan Dosen Pembimbing.

Dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai dengan aturan yang berlaku.

Malang, 30 April 2020

Yang membuat pernyataan



Ahmad Abdurrohim N

201510140311059

## KATA PENGANTAR



*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat, taufik, hidayah, serta inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“USULAN PERENCANAAN PERAWATAN MESIN POMPA SENTRIFUGAL PERTALITE DENGAN MENGGUNAKAN METODE *RISK BASED MAINTENANCE*”**. Shalawat dan salam semoga tetap tercurahkan kepada teladan kita Nabi Muhammad SAW, Sang Pelopor Ilmu Pengetahuan untuk membaca tanda-tanda kekuasaan-Nya.

Penulis menyadari bahwa dalam penelitian sampai penyusunan skripsi ini tidak akan terwujud tanpa adanya bantuan, bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis tak lupa mengucapkan terima kasih banyak kepada :

1. Allah SWT. yang telah memberikan rahmat dan hidayah sehingga atas kuasanya penulisan skripsi ini dapat diselesaikan.
2. Bapak, ibu, kakak dan keluarga saya yang telah mendukung saya dari segi apapun untuk menyelesaikan tugas akhir skripsi ini agar tepat waktu.
3. Bapak Ilyas Masudin, S.T., M.log., ScM.,PhD. selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Malang yang telah memberikan wawasan dan motivasi.
4. Ir. H.M. Kholik M.T. selaku dosen pembimbing I saya yang membimbing dan memberikan banyak ilmu dalam pengerjaan skripsi. Semoga ilmu yang telah Bapak berikan akan bermanfaat dikemudian hari.
5. Ir. Muhammad Lukman, M.T. selaku dosen pembimbing II saya yang membimbing dan memberikan banyak ilmu dalam pengerjaan skripsi. Semoga ilmu yang telah bapak berikan akan bermanfaat dikemudian hari.
6. Bapak Dana Marsetiya S.T., M.T. selaku dosen penguji I dan Bapak Rahmad Wisnu Wardana, S.Pd., M.Eng. selaku dosen penguji II. Terimakasih telah memberikan ilmu dan arahnya dalam pengerjaan skripsi ini.
7. Kepada pihak perusahaan, terutama Bapak Panji, Bapak Siswanto, Mas ifan, Mas Dedi, yang menuntun saya dalam pencarian data penelitian. Terimakasih telah meluangkan

waktunya ditengah kesibukan bapak, semoga bapak selalu diberikan kesehatan dan kemurahan rezeki.

8. Terkhusus kepada Keluarga Mirna, Club Ngopi. Terimakasih atas Semangat kalian dalam proses pengerjaan skripsi ini, kalian terbaik.
9. Keluarga besar Teknik Industri B angkatan 2015 yang telah memberikan motivasi, semangat, dan menemani susah senang selama kurang lebih 4 tahun saya kuliah di Teknik Industri UMM ini. Semoga tetap menjadi yang terbaik, semoga tetap seperti ini sampai akhir. Doa yang terbaik buat kalian semua.
10. Teman-teman saya yang tidak mungkin saya sebutkan satu persatu namanya. Terimakasih telah meluangkan waktu dan apapun itu untuk membantu serta menemani saya dalam proses pengerjaan skripsi. Terimakasih pula karena mampu memberikan pandangan yang cerah dari gelap yang saya temui.

Penulis menyadari bahwa laporan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, penulis berharap adanya kritikan dan masukan dari pembaca untuk kesempurnaannya. Semoga laporan ini bermanfaat bagi semua yang membaca.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

Malang, 30 April 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

Halaman Judul .....	
Lembar Pengesahan Skripsi .....	
Berita Acara Ujian .....	
Surat Pernyataan Keaslian .....	
Surat Keterangan Pengambilan Data Dari Perusahaan .....	
Form cek plagiasi .....	
Kata pengantar .....	
Abstrak .....	
Abstrack .....	
Daftar Isi .....	
Daftar Tabel .....	
Daftar Gambar .....	
Daftar Lmapiran .....	
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
1.5 Batasan Masalah .....	3
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	<b>4</b>
2.1 Pengertian perawatan mesin .....	4
2.2 Jenis – jenis Perawatan .....	5
2.3 Tujuan Perawatan .....	7
2.4 Pengertian Keandalan .....	7
2.5 <i>Availability</i> .....	8
2.6 Diagram Pareto .....	8
2.7 Distribusi kerusakan .....	9
2.8 <i>Mean Time To Failure</i> .....	9
2.9 <i>Mean Time To Repair</i> .....	10
2.10 <i>Risk Based Maintenance</i> .....	10
2. 10.1 Perkiraan Resiko .....	10
2.10.2 Evaluasi Resiko .....	12

2.10.3 Perencanaan Perawatan .....	14
<b>BAB III METODELOGI PENELITIAN .....</b>	<b>16</b>
3.1 Tahap Pendahuluan.....	18
3.2 Tahap Pengumpulan Data.....	18
3.3 Tahap Pengolahan Data .....	19
3.4 <i>Risk Based Maintenance</i> .....	20
3.5 Analisa dan Pembahasan .....	20
3.6 Tahap Kesimpulan dan Saran .....	20
<b>BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA .....</b>	<b>21</b>
4.1 Deskripsi Perusahaan.....	21
4.1.1 Visi Misi .....	21
4.2.1 Mesin Pompa Sentrifugal .....	21
4.2 Pengumpulan data .....	24
4.2.1 Hari Kerja .....	24
4.2.2 Biaya .....	28
4.3 Pengolahan Data.....	30
4.3.1 Penentuan Komponen Kritis.....	30
4.3.2 Waktu Kerusakan.....	31
4.3.3 Penentuan MTTF, MTTR dan MDT .....	34
4.4 Perhitungan RBM.....	38
4.4.1 Estimasi Resiko.....	38
4.4.2 Evaluasi Resiko.....	43
4.4.3 Maintenance Planning.....	44
<b>BAB V ANALISA DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>47</b>
5.1 Analisa Pemilihan Komponen Kritis .....	47
5.2 Analisa Penentuan distribusi .....	48
5.3 Perhitungan MTTF, MTTR dan MDT .....	49
5.4 Risk Based Maintenance .....	49
5.4.1 Estimasi Resiko.....	49
5.4.2 Analisa Resiko .....	51
5.4.3 Maintenance Planning .....	52
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>54</b>
6.1 Kesimpulan .....	54
6.2 Saran.....	54



<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>55</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>56</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>Consequence Assesment</i> .....	11
Tabel 4.1 Data Operasi mesin pompa sentrifugal.....	24
Tabel 4.2 Data kerusakan komponen Mesin Pompa Sentrifugal.....	25
Tabel 4.3 Interval kerusakan komponen mesin pompa sentrifugal .....	26
Tabel 4.4 Harga Komponen.....	29
Tabel 4.5 Harga barang habis pakai .....	29
Tabel 4.6 Penentuan komponen kritis .....	30
Tabel 4.7 TTF, TTR dan DT komponen <i>Bearing</i> .....	32
Tabel 4.8 TTF, TTR dan DT komponen <i>Mechanical Seal</i> .....	32
Tabel 4.9 TTF, TTR dan DT komponen <i>Shaft</i> .....	33
Tabel 4.10 Distribusi dan parameter komponen kritis.....	34
Tabel 4.11 <i>Mean Time To Failure</i> .....	35
Tabel 4.12 <i>Mean Time To Repair</i> .....	36
Tabel 4.13 <i>Mean Downtime</i> .....	37
Tabel 4.14 Normalisasi kosekuensi.....	39
Tabel 4.15 Peluang kerusakan komponen .....	41
Tabel 4.16 Rekapitulasi .....	42
Tabel 4.17 Resiko Perusahaan .....	43
Tabel 4.18 Perbandingan Kriteria.....	44
Tabel 4.19 Interval Penggantian Komponen .....	45

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Risk Evaluation.....	13
Gambar 3.1 Diagram alir metode penelitian.....	17
Gambar 4.1 Mesin pompa sentrifugal .....	22



## DAFTAR LAMPIRAN

<i>Lampiran 1</i> : Rekap kerusakan komponen mesin pompa sentrifugal.....	57
<i>Lampiran 2</i> : Spesifikasi Komponen .....	58
<i>Lampiran 3</i> : Kerusakan Komponen.....	60
<i>Lampiran 4</i> : Skenario Kegagalan .....	61
<i>Lampiran 5</i> : Hasil Uji distribusi dan parameter .....	62





## DAFTAR PUSTAKA

- Dhamayanti, D. S., Alhilman, J., & Athari, N. (2016). Usulan Preventive Maintenance Pada Mesin KOMORI LS440 dengan Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM II) dan Risk Based Maintenance (RBM) di PT ABC. *Jurnal Rekayasa Sistem & Industri (JRSI)*, 3(02), 31-37.
- Ebeling, C. E. (1997). *An introduction to reliability and maintainability engineering*. Tata McGraw-Hill Companies Inc.
- Gazpers, V., 2002. Total Quality Management. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Harvard, T. J. (2000). Determine of a Cost Optimal, Predetermined Maintenance Schedule.
- Iriani, Y., Rahmadi, E. S., Industri, J. T., Tekillk, F., & Widyatama, U. (2011). Usulan Waktu Perawatan Berdasarkan Keandalan Suku Cadang Kritis Bus di Perum Damri Bandung, 171–178.
- Islamy, M. R., Budiasih, E., & Pamoso, A. (2019). Usulan Kebijakan Perawatan Mesin Bartek Pada Proses Produksi Esgotado Dengan Menggunakan Metode Risk Based Maintenance (RBM). *eProceedings of Engineering*, 6(2).
- Khan, F., & Haddara, M. (2003). Risk-Based Maintenance (RBM) : A New Approach for Process Plant Inspection and Maintenance. *Process Safety Progress*, 252-264.
- Moubray, J., 1997. Reliability Centered Maintenance. 2<sup>nd</sup> edition. New York: Industrial Press Inc.
- Sodikin, I. (2010). Analisis penentuan waktu perawatan dan jumlah persediaan suku cadang rantai garu yang optimal. *Jurnal Teknologi*, 3, 44–52.
- Yunus, I. A., Budiasih, E., & Pamoso, A. (2019). Usulan Perancangan Interval Waktu Preventive Maintenance Dan Analisis Risiko Dengan Menerapkan Metode Risk Based Maintenance (rbm) Pada Komponen Kritis Mesin Bubut Di Pt Smart Teknik Utama. *eProceedings of Engineering*, 6(2).



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK INDUSTRI

Jl. Raya Tlogomas No.246 Malang Telp. (0341) 464318, 464319, 460948, 460948

Fax (0341) 460782 Malang 65144

FORM CEK PLAGIARISME LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa

AHMAD ABDURROHIM NUR

NIM

201510140311059

Judul TA

USULAN PERENCANAAN PERAWATAN

MESIN POMPA SENTRIFUGAL PERTALITE DENGAN

MENGGUNAKAN METODE RISK BASED MAINTENANCE CRBN

DI PT. X

Hasil Cek Plagiarisme dengan Turnitin

No.	Komponen Pengecekan	Nilai Maksimal Plagiarisme (%)	Hasil Cek Plagiarisme (%) *
1.	Bab 1 – Pendahuluan	10 %	8 %
2.	Bab 2 – Landasan Teori	25 %	25 %
3.	Bab 3 – Metodologi Penelitian	30 %	16 %
4.	Bab 4 – Pengumpulan Pengolahan Data	30 %	7 %
5.	Bab 5 – Analisa dan Pembahasan	15 %	0 %
6.	Bab 6 – Kesimpulan dan Saran	5%	0 %
7.	Jurnal	20%	3 %

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

(Ir. H. M. KHOIR, M.T)

(Ir. Muhammad Lukman, M.T.

Menyetujui,

Koordinator TA

(Khlaful Amellynda, S.T.M.T.